Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 2. Desember 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i2.551

PENGARUH VOLUME SAMPEL DARAH DENGAN ANTIKOAGULAN K_2EDTA TERHADAP KADAR HEMATOKRIT

EFFECT OF BLOOD SAMPLE VOLUME WITH K2EDTA ANTICOAGULANT ON HEMATOCRIT LEVELS

Indah Sari[1]*
*Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis IKesT Muhammadiyah Palembang
Korespondensi e-mail: iindahsari1917@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Kesalahan tahap pra-analitik memberikan kontribusi paling besar pada kesalahan laboratorium (46-77,1%). Beberapa hal yang termasuk kesalahan pra analitik antara lain hemolisis (53,2%), volume spesimen yang kurang (7,5%), tulisan tangan yang tidak bisa dibaca (7,2%), salah spesimen, spesimen ada bekuan, kesalahan vacuum container atau jenis antikoagulan, rasio volume specimen dan antikoagulan yang tidak sesuai. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh volume sampel darah dengan antikoagulan K_2EDTA terhadap Kadar Hematokrit. **Metode:**metode manual dan metode otomatis. Analisa data menggunakan *uji normalitas, uji Tansformasi data, uji Wilcoxon* secara SPSS. Teknik pengambilan sampel menggunakan Nonprobability dalam bentuk *Purprosive sampling*Penelitian ini dilakukan di laboratorium Hematologi IKesT Muhammadiyah dan RS. Bunda Palembang pada bulan Februari – Maret 2023. Penelitian menggunakan sampel darah EDTA yang berasal dari mahasiswi tingkat 2 dan 3 DIV Teknologi Laboratorium Medis IKesT Muhammadiyah Palembang. **Hasil:** rata-ratapemeriksaan hematokrit dengan volume darah EDTA 3CC yaitu 54,1 % dan darah EDTA 1CC yaitu 42,3%. Kesimpulan penelitian yaitu terdapat pengaruh volume sampel darah dengan antikoagulan K_2EDTAterhadap kadar hematokrit. **Diskusi:**terdapat pengaruh volume sampel darah dengan Antikoagulan K_2EDTA terhadap kadar hematokrit.

Kata Kunci: *Volume sampel darah, Antikoagulan K_2EDTA,Hematokrit*

ABSTRACT

Introduction:*Pre-analytical stage errors contributed the most to laboratory errors (46-77.1%). Some things that include pre-analytical errors include hemolysis (53.2%), insufficient specimen volume (7.5%), unreadable handwriting (7.2%), wrong specimen, specimen has clot, vacuum error container or type of anticoagulant, specimen volume ratio and inappropriate anticoagulant. Research aims to determine the effect of blood sample volume with K2EDTA anticoagulant on Hematocrit Levels.* ***Methods:*** *manual method and automatic method. Data analysis used normality test, data transformation test, Wilcoxon test using SPSS. The sampling technique used Nonprobability in the form of Purprosive sampling. This research was conducted at the Muhammadiyah IKesT Hematology Laboratory and RS. Bunda Palembang in February – March 2023. The study used EDTA blood samples from grade 2 and 3 female students DIV IKesT Muhammadiyah Palembang Medical Laboratory.* ***Results:*** *the average hematocrit examination with 3CC EDTA blood volume was 54.1% and 1CC EDTA blood was 42.3%. The conclusion of the study is that there is an effect of blood sample volume with K2EDTA anticoagulant on hematocrit levels.* ***Discussion:*** *there is an effect of blood sample volume with K2EDTA anticoagulant on hematocrit levels.*

Keywords:*Blood sample volume, K_2EDTAAnticoagulant, Hematocrit*

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.551
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 2. Desember 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i2.551

PENDAHULUAN

Dalam tahapan kegiatan laboratorium terdiri dari yaitu tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik. Tahap pra analitik merupakan salah satu fase penting dari pemeriksaan laboratorium. Fase ini meliputi pengumpulan sampel, penanganan dan pengelolaan sampel serta faktor pasien (Manik & Haposan, 2021).

Pada tahapan pra analitik inilah yang menentukan apakah akan diperoleh sampel yang baik untuk pemeriksaan laboratorium tersebut, sehingga fase ini sangat berpengaruh terhadap kualitas sampel walaupun tidak dapat dinyatakan secara kuantitas (Manik & Haposan, 2021). Kesalahan tahap pra-analitik memberikan kontribusi paling besar pada kesalahan laboratorium (46-77,1%). Beberapa hal yang termasuk kesalahan pra analitik antara lain hemolisis (53,2%), volume spesimen yang kurang (7,5%), tulisan tangan yang tidak bisa dibaca (7,2%), salah spesimen, spesimen ada bekuan, kesalahan vacuum container atau jenis antikoagulan, rasio volume specimen dan antikoagulan yang tidak sesuai (Manik & Haposan, 2021).

Pemeriksaan Darah Lengkap atau Complete Blood Count (CBC) merupakan suatu pemeriksaan untuk menunjang diagnosa suatu penyakit dan atau untuk melihat bagaimana respon tubuh terhadap suatu penyakit. Pemeriksaan darah lengkap terdiri dari beberapa jenis parameter pemeriksaan, salah satu di antaranya yaitu pemeriksaan hematokrit (Jiwintarum et al., 2020).

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan yang sering diminta oleh dokter, untuk mendiagnosa suatu penyakit yang berkaitan dengan jumlah sel darah merah (eritrosit). Meskipun pemeriksaan ini tidak dapat menentukan jenis penyakit secara langsung, tetapi sebagai penunjang diagnosa awal dan sebagai indikator pada keadaan dehidrasi (Saleh et al., 2019).

Pada beberapa pemeriksaan hematologi diperlukan antikoagulan untuk mencegah membekunya darah di luar tubuh, *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) merupakan antikoagulan yang dianjurkan untuk pemeriksaan hematologi karena tidak mempengaruhi morfologi dari komponen darah, sehingga baik dalam pemeriksaan hematologi, seperti pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, LED, hitung lekosit, hitung trombosit, retikulosit, dan lainnya (Syuhada et al., 2021). K_2EDTA adalah yang paling baik dan dianjurkan oleh ICSH (International Council for St andardization in Hematology) dan CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Tabung EDTA tersedia dalam bentuk tabung hampa udara (*vacutainer tube*) dengan tutup lavender (*purple*) atau *pink* seperti yang diproduksi oleh Becton Dickinson (Cahya, 2021).

Volume sampel darah yang kurang dapat meningkatkan masa pembekuan. Namun dikarenakan berbagai sebab dan sulitnya mendapatkan spesimen, pengambilan darah tidak selalu mencapai volume yang diinginkan. Pengambilan sampel harus dilakukan dengan benar sesuai dengan standar operasional prosedur yang ada. Proteksi volume darah pada pasien sering menjadi perhatian, terutama pada penderita anemia, bayi baru lahir, dan pengambilan darah pada pasien dengan vena kecil juga dapat menyebabkan pengumpulan volume darah yang tidak mencukupi (Syuhada et al., 2021)

Beberapa faktor pra-analitis mengubah hasil yang diperoleh setelah analisis. Kelebihan EDTA dapat menurun nilai hematokrit dan mean corpuscular volume (MCV) karena hipertonisitas plasma dengan peningkatan konsentrasi ion, menyebabkan peningkatan konsentrasi hemoglobin corpuscular rata-rata (MCHC), tanpa mengubah konsentrasi hemoglobin; perubahan lebih terasa dengan penggunaan K_3EDTA (Riba et al., 2020).

Perbandingan jumlah darah dengan antikoagulan yang dipakai harus tepat untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan. Bila volume darah lebih banyak dari seharusnya maka darah akan

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.551
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 2. Desember 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i2.551

membeku karena terdapat fibrin akan terjadi agregasi trombosit atau platelet clump dalam penampung yang akan menyebabkan hitung trombosit lebih rendah. Bila dipakai darah yang lebih sedikit sehingga antikoagulan yang ada berlebihan keadaan ini mengakibatkan eritrosit mengerut sehingga nilai hematokrit lebih rendah nilai MCV menurun dan MCHC meningkat sedangkan trombosit membesar dan mengalami desintegrasi. Dengan demikian ketepatan pemberian takaran EDTA dengan volume darah harus dengan benar diperhatikan (Permana et al., 2020).

Apabila pemberian antikoagulan EDTA dan volume darah sesuai maka akan memberikan hasil yang tepat. Oleh sebab itu, lebih dianjurkan pemakaian antikoagulan EDTA dengan volume darah 3 cc karena sesuai dengan takaran. Jika dalam pemakaian antikoagulan kurang dari yang ditentukan darah dapat membeku sedangkan apabila pemakaian berlebih dari yang ditentukan akan menyebabkan eritrosit mengkerut dan sebaliknya jika konsentrasi antikoagulan yang digunakan lebih kecil dari konsentrasi yang ditentukan maka dapat menyebabkan eritrosit membesar (Permana et al., 2020).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh volume sampel darah dengan antikoagulan K_2EDTA terhadap kadar hematokrit.

BAHAN DAN METODE

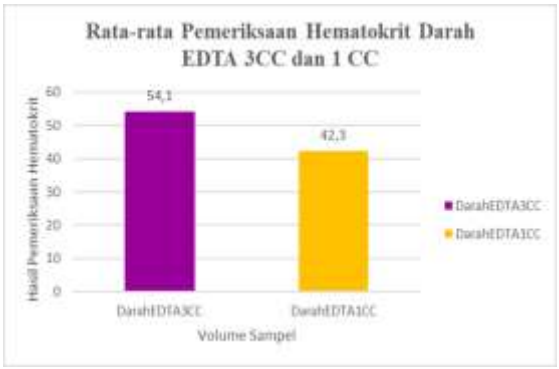
Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode manual dan metode otomatis. Metode manual sampel diolah berdasarkan prinsip sentrifugal, dimana alat sentrifus yang digunakan memiliki kekurangan yaitu saat dilakukan sentrifugasi yang tidak optimal maka menyebabkan nilai hematokrit terlalu tinggi. Pemeriksaan hematockrit, secara otomatis menggunakan hematology analyzer. Metode ini memiliki prinsip flow cytometry yang dibaca dengan menggunakan alat, salah satunya adalah alat hematology analyzer (Meilanie, 2019).Variabel bebas terdiri atas volume darah dan antikoagulan K_2EDTA, sedangkan variable terikat yaitu kadar hematokrit.

Populasi penelitian menggunakan MahasiswaFakultas Sains dan TeknologiIKesT Muhammadiyah Palembang yang dilakukan observasi degan beberapa kriteriayang telah ditentukan.Sampel yang akan diambil adalah mahasiswi tingkat 2 dan 3 DIV Teknologi Laboratorium Medis IKesT Muhammadiyah Palembang.

Teknik pengambilan pada penelitian ini menggunakan Nonprobability dalam bentuk *Purprosive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pengambilan sampel dengan memilih secara sengaja dengan menyesuaiakan tujuan penelitian (Siswanto, 2018).

HASIL

Rata-rata hasil Pemeriksaan pengaruh volume sampel darah EDTA 3CC dan darah EDTA 1CC dapat dilihat pada gambar 1.1.sebagai berikut:



Gambar 1.1 Grafik Rata-rata Pemeriksaan Hematokrit DarahEDTA 3CC dan 1CC

Berdasarkan Gambar 1.1diatas merupakan hasil pemeriksaan hematokrit terhadap pengaruh volume sampel darah EDTA 3CC dan darah EDTA 1CC, mendapatkan hasil pengaruh volume sampel darah mendapatkan hasil relatif tidak berbeda. Namun hasil pemeriksaan nilai hematokrit darah EDTA 3CC dan darah EDTA 1CC harus dilanjutkan dengan analisis menggunakan program SPSS.

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.551
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

PEMBAHASAN

Pemeriksaan darah lengkap adalah suatu tes darah yang diminta oleh dokter untuk mengetahui sel darah pasien. Terdapat beberapa tujuan dari pemeriksaan darah lengkap, diantaranya adalah sebagai pemeriksaan penyaring untuk diagnosa, untuk melihat bagaimana respon tubuh terhadap suatu penyakit dan untuk melihat kemajuan atau respon terapi sedangkan Antikoagulan adalah zat yang mencegah penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan (Ramdhani et al., 2019).

Pada beberapa pemeriksaan diperlukan antikoagulan untuk mencegah membekunya darah di luar tubuh, *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) merupakan antikoagulan yang dianjurkan untuk pemeriksaan hematologi karena tidak mempengaruhi morfologi dari komponen darah, sehingga baik dalam pemeriksaan hematologi, seperti pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, LED, hitung lekosit, hitung trombosit, retikulosit, dan lainnya (Syuhada et al., 2021).

Ada beberapa jenis EDTA namun jenis EDTA yang direkomendasikan oleh World Health Organization (WHO), International Council for Standardization in Hematology (ICSH) dan Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) untuk pemeriksaan hematologi adalah tabung vacutainer adalah K2EDTA. K_2EDTA yang direkomendasi oleh BD vacuitaner company yaitu 1,8 mg/mL (Tominik, 2017).

K_2EDTA adalah yang paling baik dan dianjurkan oleh ICSH *(International Council for St andardization in Hematology)* dan CLSI *(Clinical and Laboratory Standards Institute)*. Tabung EDTA tersedia dalam bentuk tabung hampa udara (*vacutainer tube*) dengan tutup lavender (*purple*) atau *pink* seperti yang diproduksi oleh Becton Dickinson (Cahya, 2021).

Pada penelitian ini dilakukan Pengaruh Volume Sampel Darah Dengan Antikoagulan K_2EDTA Terhadap Kadar Hematokrit. Subjek penelitian mahasiswa DIV Teknologi Laboratorium Medis dengan pemeriksaan hematokrit didapatkan rata-rata volume darah EDTA 3 CC 54,1% dan 1 CC 42,3%, kemudian setelah didapatkan data tersebut lalu dianalisis menggunakan program SPSS.

Hasil uji normalitas didapatkan bahwa pemeriksaan hematokrit dengan volume darah EDTA 3CC didapatkan hasil sig 0.049 sedangkan pemeriksaan hematokrit dengan volume darah EDTA 1CC didapatkan hasil sig 0.006, karena nilai yang didapatkan sig < 0.005*. Maka dapat dinyatakan bahwa normalitas data terdistribuli tidak normal, kemudian dilanjutkan dengan uji transformasi data. Uji transfomasi data bertujuan untuk menormalkkan distribusi data didapatkan pemeriksaan hematokrit dengan volume darah EDTA 3CC yaitu dengan nilai sig 0.101 dan pemeriksaan hematokrit dengan volume darah EDTA 1CC didapatkan hasil sig 0.042, dan dilanjutkan dengan uji nonparametrik uji *Wilcoxon*.

Uji *Wilcoxon* bertujuan untuk melihat adakah pengaruh yang bermakna pada rata-rata antara dua kelompok berbeda yang tidak berdistirbusi normal yaitu volume darahEDTA sebanyak 3CC dan darahEDTA sebanyak 1CC. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil pemeriksaan hematokrit dengan volume darah EDTA sebanyak 3CC dan darahEDTA sebanyak 1CC yaitu sig 0.000. Pada nilai di atas di dapatkan Nilai *p (exact Sig)* = 0.000 $p < \alpha$ dengan ini nilai signifikan HI diterima yaitu terdapat pengaruh pemeriksaan hematokrit dengan volume sampel darah terhadap Teknik flebotomi.

Hemolysis sampel merupakan penyebab paling sering ketidaksesuaian spesimen di laboratorium klinis (40-70%), diikuti oleh volume sampel yang tidak mencukupi atau tidak sesuai (10-20%), sampel biologis dikumpulkan dalam wadah yang salah (5–15%) dan

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.551
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

pembekuan yang tidak semestinya (5-10%) (Lippi et al., 2019).

Dalam proses melakukan penampungan darah maka volume darah yang dimasukkan ke dalam tabung harus sesuai dengan volume yang tertera pada tabung vacutainer tersebut. Namun kenyataan di lapangan karena kondisi – kondisi tertentu darah yang didapat kadang tidak mencukupi sehingga volume darah tersebut tidak sesuai dengan yang seharusnya (Tominik, 2017).

Volume darah yang dimasukkan ke dalam tabung pada proses penampungan harus sebanding dengan volume yang tertera pada tabung vacutainer. Apabila volume darah kurang atau berlebih dari volume yang ditunjukkan pada batas tabung vacutainer maka hal tersebut berpotensi mempengaruhi keakuratan hasil pemeriksaan. Efek yang terjadi jika darah yang akan di periksa kurang dari jumlah normalnya maka dapat terjadi hipertonisitas, namun apabila berlebihan dapat menyebabkan darah menggumpal atau koagulasi (Syuhada et al., 2022).

Efek yang akan terjadi bila volume darah yang dimasukkan ke dalam tabung vacutainer kurang dari jumlah antikoagulan yang terdapat didalam tabung vacutainer tersebut hal ini akan mengakibatkan terjadi hipertonisitas terhadap darah. Hipertonisitas yang tinggi akan menyebabkan cairan yang terdapat dalam sel akan keluar untuk mempertahankan tekanan osmotik. Akibat cairan yang keluar menyebabkan sel darah mengalami pengerutan (krenasi) dan terjadi hemodilusi yang mengakibatkan konsentrasi cairan plasma lebih tinggi dibandingkan konsentrasi sel darah sehingga kadar leukosit mengalami penurunan (Tominik, 2017).

Apabila volume darah berlebih dibandingkan dengan jumlah antikoagulan dalam tabung dapat menyebabkan darah mengalami koagulasi (membeku) karena darah tidak seluruhnya dihambat dari faktor pembekuan (Tominik, 2017).

Penambahan antikoagulan yang terlalu sedikit yang dapat menimbulkan sel eritrositnya membesar dan jika pemberian antikoagulan terlalu banyak akan menyebabkan sel eritrositnya dapat mengecil. Sehingga dapat mempengaruhi nilai hematokrit tersebut menjadi tinggi. Jika nilai hematokritnya tinggi maka dapat menyebabkan penyakit polisetemia, penyakit jantung, penyakit paru-paru dan dehidrasi. Begitu dengan sebaliknya jika nilai hematokritnya rendah maka dapat menyebabkan penyakit anemia, leukimia, dan gagal ginjal (Rosidah & Wibowo, 2018).

Penelitian ini bertentangan dengan Sutaji, (2020) yang mengungkapan tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara pengaruh perbedaan volume darah pada tabung vacutainer K_2EDTA terhadap nilai hematokrit metode otomatis. Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian ini yang juga mencari pengaruh hematokrit dengaan volume yang berbeda pada Teknik flebotomi. Namun pada penelitian lainnya oleh Syuhada, Tusy Triwahyuni, (2021) tentang pengaruh perbedaan volume darah pada tabung vacutainer K_2EDTA terhadap nilai hemoglobin memiliki hasil yang sama, adanya pengaruh yang bermakna antara volume darah pada tabung vacutainer K_2EDTA.

Menurut penelitian Atna Permana, Zuraida, (2020) tentang Gambaran Pemeriksaan Volume Darah 1 CC Dan 3 CC Dengan Konsentrasi Antikoagulan EDTA Terhadap Kadar Hemoglobin menunjukan Terdapat perbedaan kadar hemoglobin (Hb) yang diperiksa dari nilai darah EDTA 1 CC dengan 3 CC disebabkan karena homogenisasi sampel yang tidak sempurna dapat menyebabkan hasil yang tidak tepat karena antara darah dan antikoagulan tidak sebanding. Setelah darah dimasukkan dalam tabung segera lakukan pencampuran atau homogenisasi dengan cara membolak-balikan tabung dengan lembut sebanyak 8 - 10 kali untuk menghindari penggumpalan trombosit dan pembentukan bekuan darah.

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.551
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Apabila pemberian antikoagulan EDTA dan volume darah sesuai maka akan memberikan hasil yang tepat. Oleh sebab itu, lebih dianjurkan pemakaian antikoagulan EDTA dengan volume darah 3 cc karena sesuai dengan takaran.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang "Pengaruh Volume Sampel Darah Dengan Antikoagulan K_2EDTA Terhadap Kadar Hematokrit" dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil rata- rata pemeriksaan hematokrit dengan volume darah EDTA 3CC yaitu 54,1 %
2. Hasil rata- rata pemeriksaan hematokrit dengan volume darah EDTA 1CC yaitu 42,3%
3. Terdapat Pengaruh Volume Sampel Darah Dengan Antikoagulan K_2EDTA Terhadap Kadar Hematokrit

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya hasil penelitian ini dapat dilakukan pemeriksaan hematokrit volume darah EDTA dengan metode pemeriksaan hematokrit lainnya atau pemeriksaan laboratorium lain.

Dapat dilakukan pengujian untuk mengetahui pemeriksaan hematokrit dengan volume darah berbeda pada sampel Darah EDTA dan koagulan lainnya.

FUNDING

Penelitian ini menggunakan dana hibah penelitian IKesT Muhammadiyah Palembang.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada kemungkinan terjadi konflik kepentingan pada publikasi artikel ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LP2MI, Laboratorium Hematologi IKesT Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang telah berperan dalam penelitian.

KEPUSTAKAAN

Amalia, P., Kurniawan, E., Rahayu, I. G., & Noviar, G. (2019). Analisis Faktor-Faktor Kepatuhan Penerapan Standar Operasional Prosedur Pengambilan Darah Vena. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, *11*(2), 211–217. https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i2.751

Cahya, F. N. (2021). Perbandingan Jumlah Eritrosit pada Sampel Darah 3 mL, 2 mL, dan 1 mL dengan Antikoagulan K2EDTA. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, *10*(1), 59–64. https://doi.org/10.33475/jikmh.v10i1.258

Dewi, L. S., & Kusuma, D. P. (n.d.). *MENGGUNAKAN EDTA KONVENSIONAL DAN VACUTAINER Comparison Of Erythrocyte Count Examination Results Using Conventional Edta And Vacutainer*. 1–4.

Jiwintarum, Y., Srigede, L., & Asyhaer, R. K. (2020). Hematocrite Values With High Measurement Of Eritrosit After Centrifugation On Serum Making. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, *7*(2), 112. https://doi.org/10.32807/jambs.v7i2.193

Kartikasari, N. D., Notopuro, P. B., Widodo, W., & Hernaningsih, Y. (2020). Hemoglobin, Hematocrit, Leukocyte, and Platelet Changes Due To Ultrafiltrationhemodialysis in Chronic Kidney Disease Patients. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, *26*(3), 340–343. https://doi.org/10.24293/ijcpml.v26i3.1565

Lippi, G., Von Meyer, A., Cadamuro, J., & Simundic, A. M. (2019). Blood sample quality. *Diagnosis*, *6*(1), 25–31. https://doi.org/10.1515/dx-2018-0018

Manik, S. E., & Haposan, Y. (2021). *Babul Ilmi_Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan ANALISIS FAKTOR-FAKTOR FLEBOTOMI PADA PEMERIKSAAN TROMBOSIT*. *13*(1), 126. https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/Kep/article/view/

Meilanie, A. D. R. (2019). Different of Hematocrit Value Microhematocrit Methods and Automatic Methods in

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Dengue Hemorrhagic Patients With Hemoconcentration. *Journal of Vocational Health Studies*, *3*(2), 67. https://doi.org/10.20473/jvhs.v3.i2.2019.67-71

Permana, A., Zuraida, Z., & Sindarama, S. H. (2020). Gambaran Pemeriksaan Volume Darah 1 cc Dan 3 cc Dengan Konsentrasi Antikoagulan EDTA Terhadap Kadar Hemoglobin Di Klinik Dewi Sartika. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, *6*(1), 77–81. https://doi.org/10.37012/anakes.v6i1.358

Ramdhani, R., Mentari, I. N. ., & Atfal, B. (2019). Variasi Volume Sampel Darah Pada Tabung Vacutainer Edta Terhadap Pemeriksaan Darah Lengkap. *Media of Medical Laboratory Science*, *3*(2), 80–86. http://www.lppm.poltekmfh.ac.id/index.php/mmls/article/view/203

Riba, V. C. J., Pessini, P. G. S., Chagas, C. S., Neves, D. S., Gascón, T. M., Fonseca, F. L. A., & Silva, E. B. (2020). Interference of blood storage containing K2EDTA and K3EDTA anticoagulants in the automated analysis of the hemogram. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, *56*, 1–6. https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200037

Rosidah, & Wibowo, C. (2018). Perbedaan Antara Pemeriksaan Antikoagulan Edta Dan Heparin Terhadap Nilai Hematokrit (Hct). *Jurnal Sains*, *8*(16), 16–21. http://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/article/view/800/671

Saleh, R., Dwiyana, A., & Parno. (2019). Pengaruh Variasi Waktu Centrifugasi Terhadap Hasil Pemeriksaan Hematokrit Metode Makro Pada Mahasiswa Program Studi D-Iii Analis Kesehatan. *Jurnal Media Laboran*, *9*(2), 39–43. https://uit.e-journal.id/MedLAb/article/view/583/427

Sari, I. (2022). Flebotomy Education To Indo Health School Students in Palembang Department of Medical Laboratory Technology. *Khidmah*, *3*(2), 320–325. https://doi.org/10.52523/khidmah.v3i2.349

Sari, I. (2023). Edukasi Pengaruh Volume Sampel Darah Pada Teknik Flebotomi Terhadap Pemeriksaan Laboratorium. *Khidmah*, *5*(1), 116–123. https://doi.org/10.52523/khidmah.v5i1.448

Sutaji, R. (2020). *Pengaruh perbedaan volume darah pada tabung vacutainer k 2 edta terhadap nilai hematokrit metode otomatis karya tulis ilmiah*. *D*.

Syuhada, Tusy Triwahyuni, A. D. N. (2021). *PERBANDINGAN INDEKS ERITROSIT PADA SAMPEL DARAH 3 mL, 2 mL, DAN 1 mL DENGAN ANTIKOAGULAN K2EDTA DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG*. *5*, 1–7.

Syuhada, S., Aditya, A., & Candrawijaya, I. (2020). Perbedaan Hematokrit Darah Segar dan Darah Simpan (30 Hari) DI UTD RSAM Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, *12*(2), 646–653. https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.379

Syuhada, S., Izzuddin, A., & Yudhistira, H. (2021). Perbandingan Trombosit dengan Antikoagulan K2EDTA. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, *10*(1), 170–176. https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i1.575

Tominik, V. I. (2017). Dampak volume darah dalam tabung K2EDTA dengan hasil jumlah leukosit. *Masker Medika*, *5*(Vol. 5 No. 2 (2017): Masker Medika), 1–5. https://jmm.ikestmp.ac.id/index.php/maskermedika/issue/view/1

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)